

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-019045

(43)Date of publication of application : 20.01.1998

(51)Int.Cl.

F16C 33/38

F16C 19/16

(21)Application number : 08-173582

(71)Applicant : KOYO SEIKO CO LTD

(22)Date of filing : 03.07.1996

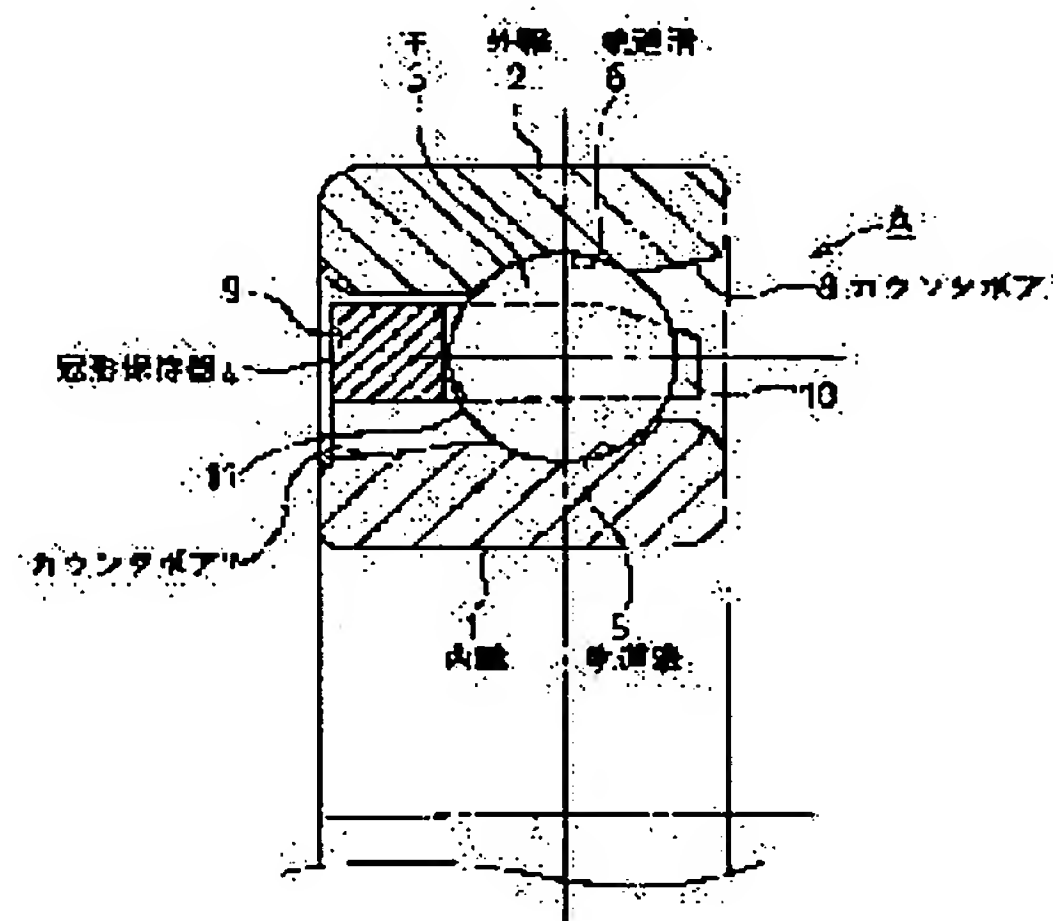
(72)Inventor : TANIMOTO KIYOSHI
YANAI KUNIO

(54) DEEP GROOVE BALL BEARING AND SUPERCHARGER EMPLOYING IT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a deep groove ball bearing excellent in rotation stability at a high speed at a low cost.

SOLUTION: A deep groove ball bearing A is provided with a counter bores 7 and 8 in the shoulder section of each of bearing rings 1 and 2 having race ways 5 and 6 in the peripheral faces, and is used with balls 3 are diagonally contacted in the area in the side in which the counter bores 7 and 8 are not provided in the race ways 5 and 6 of the bearing rings 1 and 2. That is, even though this deep groove ball bearing can be simply assembled in the same way as a general deep groove ball bearing, it can be used in the same form as an angular ball bearing.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 18.04.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 31.01.2006

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2006-03812

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 02.03.2006

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-19045

(43)公開日 平成10年(1998)1月20日

(51)Int.Cl.⁸

F 1 6 C 33/38
19/16

識別記号

庁内整理番号

F I

F 1 6 C 33/38
19/16

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 5 頁)

(21)出願番号

特願平8-173582

(22)出願日

平成8年(1996)7月3日

(71)出願人

000001247

光洋精工株式会社

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

(72)発明者

谷本 清

大阪市中央区南船場三丁目5番8号 光洋
精工株式会社内

(72)発明者

柳井 邦夫

大阪市中央区南船場三丁目5番8号 光洋
精工株式会社内

(74)代理人

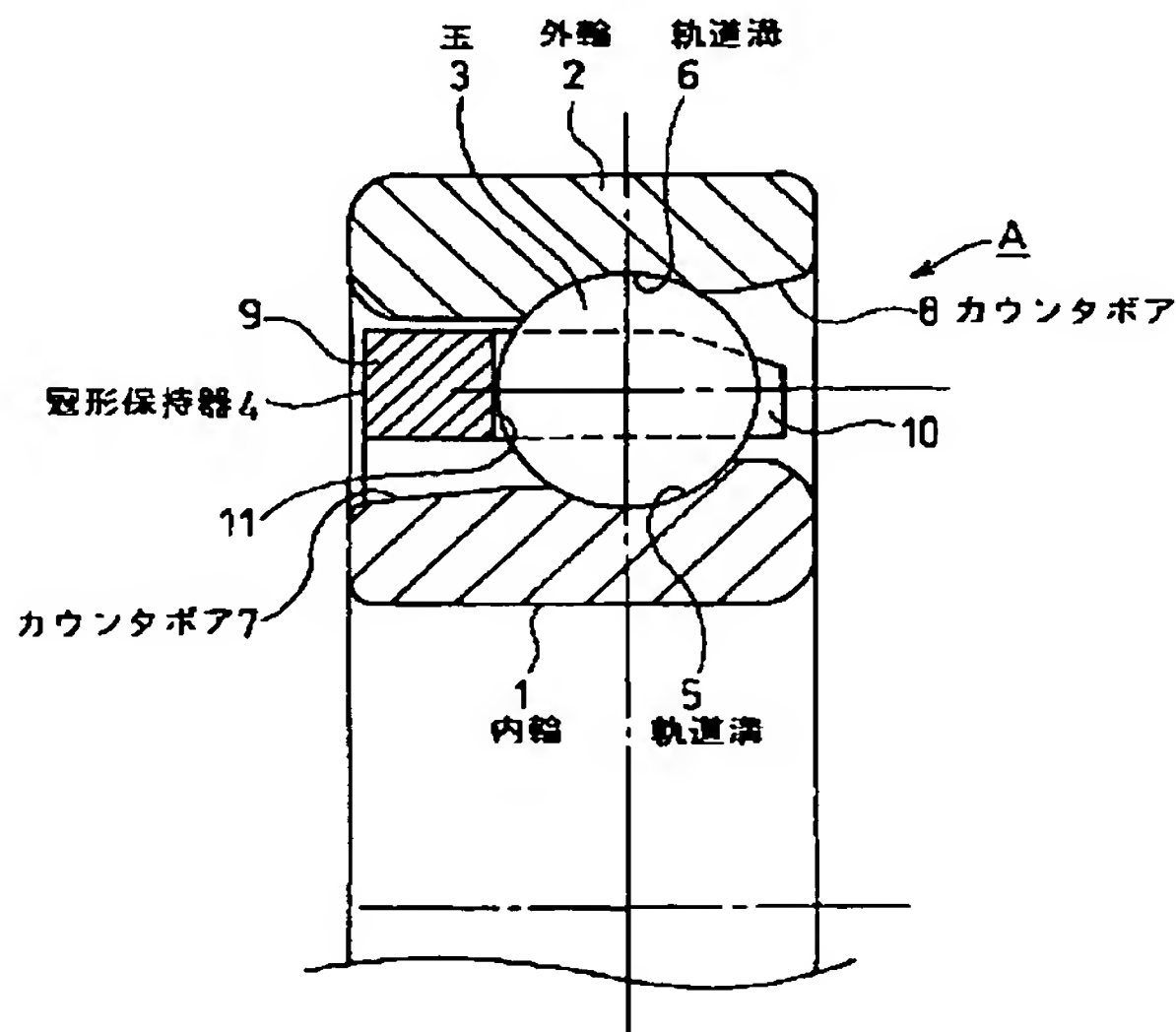
弁理士 岡田 和秀

(54)【発明の名称】 深溝型玉軸受およびそれを用いた過給機

(57)【要約】

【課題】高速での回転安定性に優れた深溝型玉軸受を安価に提供できるようにすること。

【解決手段】周面に軌道溝5、6を有する軌道輪1、2の片方の肩部にカウンタポア7、8が設けられ、軌道輪1、2の軌道溝5、6においてカウンタポア7、8を設けていない側の領域に玉3を斜接させた状態で使用される構成の深溝型玉軸受A。つまり、一般的な深溝型玉軸受と同様に組み立てを簡単にできるようにしながら、アンギュラ玉軸受と同様の形態で使用できるようにしている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 周面に軌道溝を有する軌道輪の片方の肩部にカウンタボアが設けられ、軌道輪の軌道溝においてカウンタボアを設けていない側の領域に玉を斜接させた形態で使用される、ことを特徴とする深溝型玉軸受。

【請求項2】 周面に軌道溝を有する軌道輪の片方の肩部にカウンタボアが設けられ、軌道輪の軌道溝においてカウンタボアを設けていない側の領域に玉を斜接させた形態で使用され、かつ、玉が冠形保持器により保持される、ことを特徴とする深溝型玉軸受。

【請求項3】 前記冠形保持器は、環状本体部と、環状本体部の円周数箇所から軸方向一侧へ突出する突片と、周方向で隣り合う各突片間に設けられる玉収容用のポケットとを備え、突片の自由端側の外径面が、自由端へ向けて斜降するテーパ状に形成されている、請求項2に記載の深溝型玉軸受。

【請求項4】 前記軌道輪は、軌道溝が軸方向中央から偏って設けられる内輪および外輪を含み、前記カウンタボアは内輪の幅広側の肩部および外輪の幅狭側の肩部にそれぞれ設けられており、外輪の幅広側の肩部が冠形保持器の環状本体部の案内面とされる、請求項2または3に記載の深溝型玉軸受。

【請求項5】 請求項1ないし4のいずれかに記載の深溝型玉軸受が、タービン軸のタービン側端部およびコンプレッサ側端部にそれぞれ装着され、予圧が付与されて玉が軌道輪に対して斜接する形態に設定されている、ことを特徴とする過給機。

【請求項6】 前記両深溝型玉軸受の外輪においてカウンタボアが設けられる側の肩部が、それぞれタービン側、コンプレッサ側に配置される、請求項5に記載の過給機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば高速回転での使用に好適な深溝型玉軸受および、それを用いた過給機に関する。過給機は、いわゆるターボチャージャやスーパーチャージャなどが挙げられる。

【0002】

【従来の技術】通常、過給機では、例えば10万rpm以上と高速で回転するタービン軸を、フローティングメタルなどのすべり軸受を用いてハウジングに支持するようにしているが、実公平2-45477号公報に示されるように、タービン軸の軸方向に離れた二カ所をアンギュラ玉軸受を介してハウジングに支持するようにしたものも考えられている。このようにアンギュラ玉軸受を用いる場合では、すべり軸受を用いる場合に比べて回転安定性に優れている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述したような過給機では、そのタービン軸を支持するアンギュ

ラ玉軸受の構成要素に耐熱材料を用いる必要があるとともに、構成要素の形状を高精度に管理する必要がある他、組み立てに関しても手間のかかる焼き嵌めとすることが必要など、コストの高騰を余儀なくされることが指摘される。

【0004】したがって、本発明は、高速での回転安定性に優れた深溝型玉軸受を安価に提供できるようにすることを目的としている。また、本発明は、過給機のタービン軸の回転安定性に優れた構造を安価に提供できるようにすることを目的としている。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の第1の深溝型玉軸受は、周面に軌道溝を有する軌道輪の片方の肩部にカウンタボアが設けられ、軌道輪の軌道溝においてカウンタボアを設けていない側の領域に玉を斜接させた形態で使用される。

【0006】本発明の第2の深溝型玉軸受は、周面に軌道溝を有する軌道輪の片方の肩部にカウンタボアが設けられ、軌道輪の軌道溝においてカウンタボアを設けていない側の領域に玉を斜接させた形態で使用され、かつ、玉が冠形保持器により保持される。

【0007】なお、前述の冠形保持器は、環状本体部と、環状本体部の円周数箇所から軸方向一侧へ突出する突片と、周方向で隣り合う各突片間に設けられる玉収容用のポケットとを備え、突片の自由端側の外径面が、自由端へ向けて斜降するテーパ状に形成されている。また、前述の軌道輪は、軌道溝が軸方向中央から偏って設けられる内輪および外輪を含み、前記カウンタボアは内輪の幅広側の肩部および外輪の幅狭側の肩部にそれぞれ設けられており、外輪の幅広側の肩部が冠形保持器の環状本体部の案内面とされる。

【0008】本発明の過給機は、上記第1、第2の深溝型玉軸受が、タービン軸のタービン側端部およびコンプレッサ側端部にそれぞれ装着され、定圧あるいは定位置予圧が付与されて玉が軌道輪に対して斜接する形態に設定されている。なお、両深溝型玉軸受の外輪においてカウンタボアが設けられる側の肩部が、それぞれタービン側、コンプレッサ側に配置される。

【0009】要するに、本発明の深溝型玉軸受は、組み立てが簡単であるなどのメリットを持つ一般的な深溝型玉軸受の一部を改良している。つまり、深溝型玉軸受の持つメリットをそのまま生かしながら、アンギュラ玉軸受のように玉を斜接する形態で使用できるようにするとともに、玉の接触部位の昇温抑制のために、軌道輪にカウンタボアを設けて潤滑油導入および潤滑油排出の効率アップを図るようにしている。

【0010】また、冠形保持器の突片の自由端側の外径面をテーパ状とすることにより、回転遠心力によって突片が径方向外向きに撓んで外輪に対して接触するのを防止するようにしている。

【0011】本発明の過給機は、タービン軸を支持する軸受として上記第1、第2の深溝型玉軸受を用いるようにしているから、アンギュラ玉軸受を用いる場合に比べて遜色ない程度に回転安定性に優れたものとなり、しかもアンギュラ玉軸受を用いる場合に比べて安価に構成できるようになる。

【0012】

【発明の実施形態】以下、本発明の詳細を図1ないし図3に示す実施例に基づいて説明する。

【0013】図1ないし図3は本発明の一実施例であり、図1は、深溝型玉軸受の上半分の縦断面図、図2は、冠形保持器の斜視図、図3は、深溝型玉軸受の使用対象となる過給機の要部の縦断面図である。

【0014】図中、Aは深溝型玉軸受の全体を示しており、1は内輪、2は外輪、3は複数の玉、4は冠形保持器である。図例の深溝型玉軸受Aは、冠形保持器4を外輪2の外周面により案内する外輪案内形式とされている。

【0015】内輪1の外周面と外輪2の内周面とは、それぞれ軌道溝5、6が軸方向中央から偏った位置に設けられている。内輪1の外周面において幅広側の肩部と外輪2の内周面の幅狭側の肩部とは、それぞれカウンタボア（肩おとし）7、8が設けられている。このカウンタボア7、8は、内・外輪1、2の軌道溝5、6に玉3の引っ掛かり代を残す状態にテーパ状に面取りされることで形成されている。

【0016】冠形保持器4は、環状本体部9と、環状本体部9の円周数箇所から軸方向一侧へ突出する突片10と、周方向で隣り合う各突片10間に設けられる玉収容用のポケット11とを備えている。環状本体部9は、外輪2の幅広側の肩部で案内されるようになっている。突片10の自由端側の外径面は、回転遠心力でもって径方向外向きに撓んでも、外輪2に対して接触しないようにするために、自由端へ向けて斜降するテーパ状に形成されており、また、各突片10の自由端側の周方向幅Wは、玉3が抜け落ちないように玉3の直径より若干小さく設定され、さらに玉3をポケット11に入れやすくするために、先端部にC（カット）面取りまたは角度面取りが形成されている。さらに、ポケット11の内面は、径方向に沿ってストレートに形成されている。なお、冠形保持器4の強度を考慮して、肉厚や軸方向幅が設定される。このような冠形保持器4を内・外輪1、2の軸方向幅内に収めるために、内・外輪1、2の軌道溝5、6の形成位置を偏らせている。

【0017】ところで、内・外輪1、2および玉3は、高炭素クロム軸受鋼（JIS規格SUJ2など）の他、耐熱材料で形成されている。耐熱材料としては、マルテンサイト系ステンレス鋼（JIS規格SUS440C、SUS420Cなど）、耐熱・耐食合金（AISI規格M-50、JIS規格高速度工具鋼SKH4な

ど）、特開平3-253542号公報に示される耐熱軸受用鋼などの金属が挙げられ、必要に応じて適当な硬化処理（焼入れ、焼戻しなど）が施される。前述の耐熱軸受用鋼は、具体的に、C（0.8wt%以上、1.5wt%以下）、Si（0.5wt%以上、2.0wt%以下）、Mn（0.3wt%以上、2.0wt%以下）、Cr（1.3wt%以上、2.0wt%以下）、Mo（0.3wt%以上、1.0wt%以下）を有し、SiとMoの合計が1.0wt%以上を満足する範囲で含有し、残部は鉄および不可避不純物の組成になるものである。なお、この他に、セラミックスとすることもできる。セラミックスとしては、焼結助剤として、イットリア（ Y_2O_3 ）およびアルミナ（ Al_2O_3 ）、その他、適宜、窒化アルミ（AlN）、酸化チタン（ TiO_2 ）を用いた窒化けい素（ Si_3N_4 ）を主体とするものの他、アルミナ（ Al_2O_3 ）や炭化けい素（SiC）、ジルコニア（ ZrO_2 ）、窒化アルミ（AlN）などがある。

【0018】冠形保持器4は、例えばナイロン66などのPA（ポリアミド樹脂）などの汎用性合成樹脂の他、耐熱性合成樹脂で形成されている。耐熱性合成樹脂としては、PPS（ポリフェニレンサルファイド樹脂）、PAI（ポリアミドイミド樹脂）、PBI（ポリベンゾイミダゾール樹脂）、PI（ポリイミド樹脂）などのエンジニアリングプラスチックなどが挙げられる。なお、前述のPBIや、PIを用いる場合では、製法として削り出しあるいは射出成形とすることができる。削り出しとする場合、PIとしては米国デュポン社製の商品名ベスペルSP-21を、また、PBIとしては米国ヘキスト・セラニーズ社製の商品名セラゾールU-60をそれぞれ選定することができる。一方、射出成形とする場合には、PIとしては三井東圧化学（株）製の商品名オーラムを、また、PBIとしては米国ヘキスト・セラニーズ社製の商品名セラゾールTL-60、TF-60Cをそれぞれ選定することができる。

【0019】ところで、深溝型玉軸受Aの組み立てについては、一般的な深溝型玉軸受Aと同様、外輪2の軌道溝6に対して必要数の玉3を入れておいて、外輪2を上下から所要量圧縮することにより外輪2の内孔を楕円形に歪ませ、この外輪2の内孔へ内輪1を嵌入し、玉3を円周ほぼ等配とするように動かしつつ内輪1を外輪2のセンタに配置する。この状態にて玉3それぞれに対して冠形保持器4を装着する。このように、アンギュラ玉軸受のような焼き嵌めによる組み立てが必要ないから、組み立て作業をきわめて簡単かつ迅速に行えることになる。なお、深溝型玉軸受Aには、所要のラジアル隙間を設けている。というのは、内輪1と外輪2とに対して反対向きに軸方向荷重を加えることにより、玉3を内・外輪1、2に対して斜接させるためである。このときの玉3の接触角は、ラジアル隙間により管理することができるが、例えば $15^\circ \pm 5^\circ$ に設定される。

【0020】以上説明したように、深溝型玉軸受A、Aは、組み立てが簡単であるなどのメリットを持つ一般的な深溝型玉軸受を改良することにより、玉3を斜接する形態として使用できるようにするとともに、玉3の接触部位の昇温抑制のために、内・外輪1、2にカウンタボア7、8を設けて潤滑油導入および潤滑油排出の効率アップを図るようにしている。また、深溝型玉軸受Aの構成要素の素材を上述したようなものに特定すれば、耐熱性を向上することができる。そして、冠形保持器4の外輪2に対する案内接触幅を可及的に小さく設定しているとともに、冠形保持器4の突片10の自由端側が回転遠心力によって外輪2に対して接触するのを防止するように設定しているから、昇温の抑制と回転トルクの軽減とを図ることができて、耐焼付性が向上する。さらに、深溝型玉軸受A、Aの少なくとも玉3をセラミックスとすれば、耐焼付性がより向上する。

【0021】上記深溝型玉軸受Aは、例えば自動車エンジンの過給機あるいはガスタービンの他、工作機械などに用いることができる。例えば、上記深溝型玉軸受Aを用いた過給機を図3に示している。図中、20はハウジング、21はタービン軸である。タービン軸21の一端にはタービン羽根車22が、タービン軸21の他端にはコンプレッサ羽根車23がそれぞれ取り付けられている。このタービン軸21は、ハウジング20の貫通孔24に対して、図1に示す二つの深溝型玉軸受A、Aおよびスリーブ25を介して回転自在に支持されている。

【0022】二つの深溝型玉軸受Aの組み込み形態を説明する。内輪1、1は、タービン軸21に対してタービン軸21の段部26および間座27を介して軸方向に位置決めされた状態で中間嵌めにて外嵌されており、外輪2、2は、スリーブ25の内周面段部に対してすきま嵌めにて嵌合されているとともに、軸方向に間座を介在させている。そして、両側の外輪2、2においてカウンタボア8、8の存在する側の肩部が、それぞれタービン羽根車22、コンプレッサ羽根車23の側に配置される。つまり、深溝型玉軸受Aが図1に示す状態で図3のコンプレッサ羽根車23の側に配置され、タービン羽根車22の側では深溝型玉軸受Aが図1に示す状態を左右反対にした状態で配置される。これらの外輪2、2は、コイルバネ28によって間座を介して軸方向で互いに引き離される向きに弾発付勢されている。このような形態により、二つの深溝型玉軸受A、Aが定圧予圧を付与された状態になっており、これによりラジアル隙間を有する深溝型玉軸受A、Aの玉3が内・外輪1、2に対して斜接するように設定されている。このときの玉3の接触角は、例えば $15^{\circ} \pm 5^{\circ}$ となるようにラジアル隙間が管理されている。

【0023】スリーブ25は、ハウジング20の貫通孔24に対して所要の隙間を介して嵌入されるような外径寸法に設定されている。さらにスリーブ25の外周面の

軸方向数箇所には、前述の隙間を可及的に大きく設定するために、周溝29が形成されている。この隙間には、ハウジング20に設けられる通路30を介して潤滑油が供給されるようになっており、この隙間の潤滑油はタービン軸21の振動を減衰するダンパとして機能するようになっている。なお、この隙間に供給される潤滑油は、スリーブ25および間座に設けてある小孔31から二つの深溝型玉軸受A、Aの内輪1、1のカウンタボア7、7により受け入れられてから、軸受内部を通過して冠形保持器4のポケット11開口や外輪2のカウンタボア8から排出される。このように潤滑油が深溝型玉軸受A、Aの内部をスムーズに通過するようになるから、深溝型玉軸受A、Aの潤滑と冷却とが良好に行われることになる。

【0024】このような過給機では、タービン軸21が10万rpm以上の高速回転となり、環境温度も150℃以上の高温になり、二つの深溝型玉軸受A、Aにとっては苛酷な条件となるが、この深溝型玉軸受A、Aは、上述したように一般的な深溝型玉軸受に対して改良を加えていて、素材の選定や潤滑油の流れなどにも特別な工夫を施しているから、優れた耐焼付性および、タービン軸21の優れた回転安定性を発揮できるようになる。

【0025】

【発明の効果】本発明の深溝型玉軸受は、簡易に組み立てできるようにして製作コストを低減しながら、アンギュラ玉軸受のような使用形態を可能として高速での回転安定性を発揮できるようになる。しかも、軌道輪にカウンタボアを設けることにより使用状態において潤滑油の供給と排出をスムーズにできるようになるから、耐焼付性の向上に貢献できるようになる。

【0026】また、本発明の過給機は、タービン軸を支持する軸受として上記深溝型玉軸受を用いるようにしているから、アンギュラ玉軸受を用いる場合に比べて遜色ない程度に回転安定性に優れたものとなり、しかもアンギュラ玉軸受を用いる場合に比べて安価に構成できるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の深溝型玉軸受の上半分の縦断面図

【図2】同玉軸受の冠形保持器の斜視図

【図3】同実施例の深溝型玉軸受の使用対象となる過給機の要部の縦断面図

【符号の説明】

- A 深溝型玉軸受
- 1 内輪
- 2 外輪
- 3 玉
- 4 冠形保持器
- 5, 6 内・外輪の軌道溝

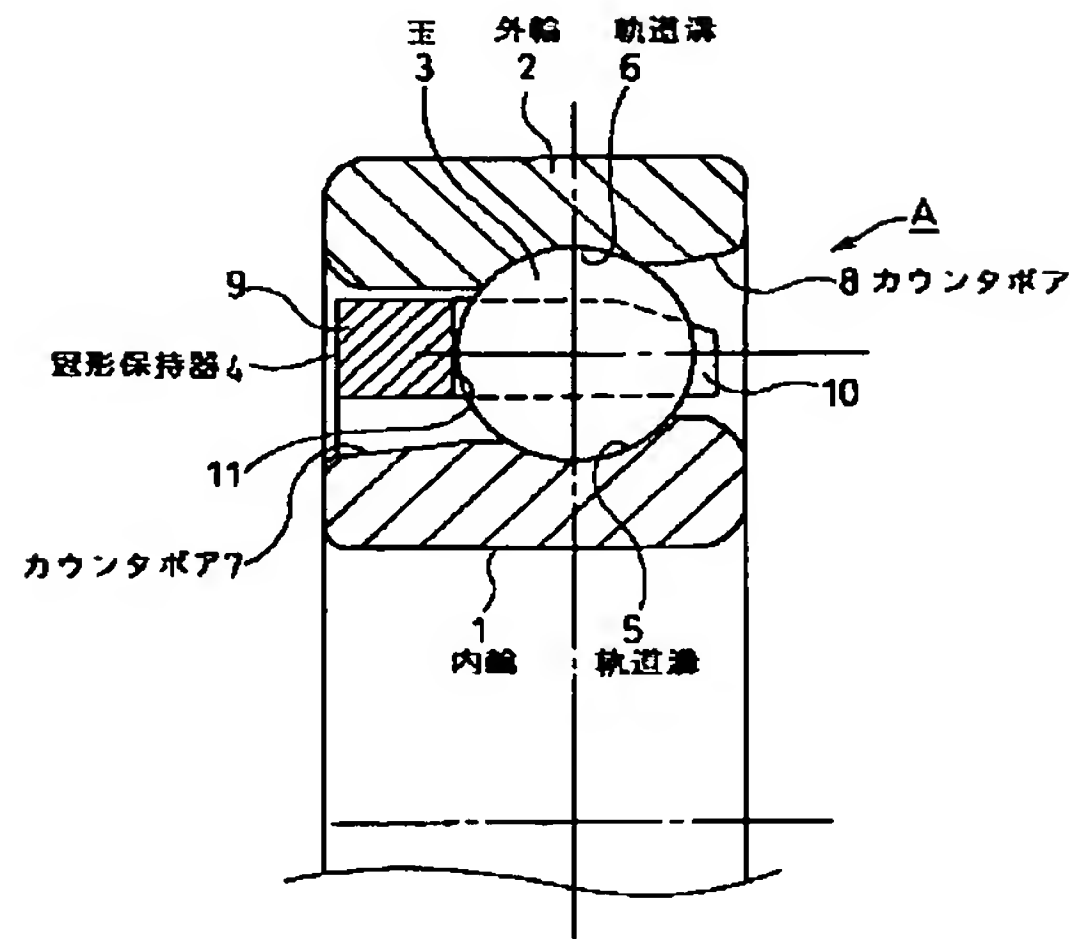
(5)

特開平10-19045

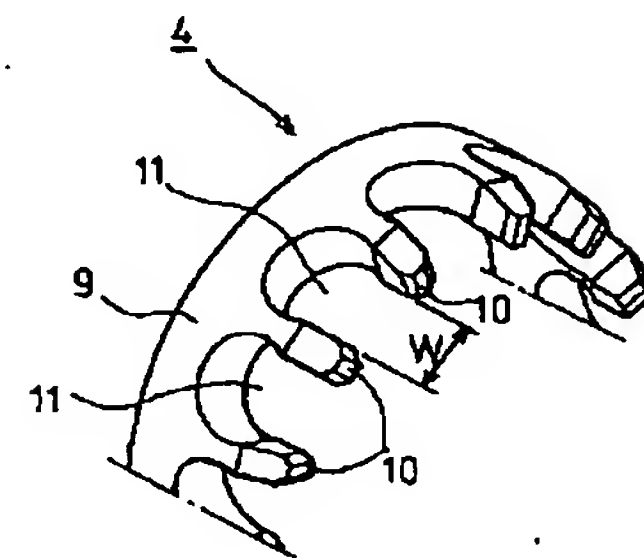
7, 8 内・外輪のカウンタボア
9 冠形保持器の環状本体部

* 10 冠形保持器の突片
* 11 冠形保持器のポケット

【図1】



【図2】



【図3】

